



Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Grado en Enfermería

Trabajo Fin de Grado

Revisión Bibliográfica Sistemática

“MANEJO PREHOSPITALARIO DEL GOLPE DE CALOR”

Carlos Martín Corrales

Tutor. Prof. Dr. Fernando Sánchez Hernández

Mayo, 2020

Al Prof. Dr. Fernando Sánchez Hernández, mis agradecimientos por haber servido de guía, haber tutorizado este trabajo y haber aportado su opinión sobre él.

A la Facultad Universitaria de Enfermería y Fisioterapia por los valores, enseñanzas y recursos ofrecidos durante todo el grado.

A mis padres y mi hermano por haberme educado y haberme ayudado en todo momento.

A mis amigos por haberme ayudado en mi día a día.

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS	7
4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS	8
5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	9
5.1 Tablas de resultados	9
5.2 Resto de artículos.....	18
6. DISCUSIÓN	20
6.1 Pilares fundamentales.....	20
6.2 Medición de la temperatura	21
6.3 Tratamiento	21
7. CONCLUSIONES.....	27
8. BIBLIOGRAFÍA	28

ABREVIATURAS

°C: Grados Celsius.

AEMET: Agencia Estatal de Meteorología.

BCU: Bodycooling unit.

BIAH: Baño de inmersión en agua con hielo.

EC: EMCOOLS Flex. Pad.

FMO: Fracaso multiorgánico.

GC: Golpe de calor.

IC: Intercambio de calor.

IV: Intravenoso.

Min: Minutos.

O₂: Oxígeno.

PVC: Presión venosa central.

SF: Suero fisiológico.

TACO: Enfriamiento asistido por lona con oscilación

Tc: Temperatura central.

TFG: Trabajo de fin de grado.

Tr: Temperatura rectal.

TS: ThermoSuit.

UCI: Unidad de cuidados intensivos.

VA: Vía aérea.

Vc: Vasoconstricción.

Vd: Vasodilatación.

VO: Vía oral

VVP: Vía venosa periférica.

Las imágenes utilizadas en este trabajo son de libre disposición.

1. RESUMEN

En la actualidad, el **golpe de calor** (GC) supone un problema que, con el cambio climático, se está dando en más épocas del año y afectando tanto a personas jóvenes como a personas mayores.

El principal tratamiento de esta patología se realiza **in situ**. Es muy importante detectar el GC a tiempo, e intentar bajar la temperatura del paciente con medios físicos de enfriamiento, porque si no, sus consecuencias pueden ser fatales. La **rapidez** con la que actuemos nos facilitará información sobre el pronóstico y la evolución del estado de salud del paciente, es una patología tiempo-dependiente, cuanto más tiempo pase desde la instauración del cuadro clínico hasta nuestra actuación, peor será su evolución.

Para conocer la instauración y la evolución de un golpe de calor, debemos conocer la **temperatura central** (Tc) del paciente. Para ello la forma más accesible, fiable y rápida de hacerlo es medir la **temperatura rectal** (Tr).

PALABRAS CLAVE

Golpe de calor, hipertermia, baño por inmersión en agua helada, temperatura rectal, temperatura central, fracaso multiorgánico.

2.INTRODUCCIÓN

El GC consiste en un **fracaso multiorgánico** (FMO) que se desarrolla al producirse una cantidad de calor incontrolada por el sistema de refrigeración del organismo, bien porque la producción de calor corporal sea excesiva, bien porque la temperatura ambiente sea elevada o bien porque los mecanismos de eliminación de calor no funcionan correctamente, aunque lo más común es una combinación de los tres¹.

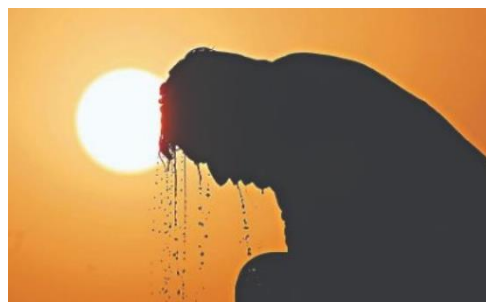


Imagen 1.- Golpe de calor

Previo a este **FMO** se desarrolla una respuesta inflamatoria sistémica que conduce al daño endotelial vascular y a una coagulopatía de consumo a través de las vías de fibrinólisis y coagulación².

Existen diversos factores predisponentes o de riesgo que pueden afectar a la instauración de este cuadro clínico. Son los que se recogen en el resumen 1³.

Ejercicio físico intenso en condiciones climáticas adversas	Alcoholismo
Edades extremas (<15 y >65 años)	Diabetes Mellitus
Pacientes encamados y postoperados	Hipertiroidismo
Proceso febril o gastroenteritis intercurrente	Enfermedad psiquiátrica
Fármacos: antiparkinsonianos, diuréticos, laxantes, anestésicos, betabloqueantes, antihistamínicos, anticolinérgicos, neurolépticos, antidepresivos	Enfermedades neurológicas
Enfermedades cardiovasculares	Insuficiencia renal crónica

Alteraciones cutáneas	Golpe de calor previo
Obesidad	Deshidratación

Resumen 1.- Factores predisponentes en los síndromes por calor.

Entre el año 2004 y 2017 han fallecido un total de 155 personas en España a causa de un GC (Gráfico 1). De estos, la media de edad se encuentra en los 65 años. Es más frecuente en hombres (relación 3:1), personas mayores y enfermedades crónicas de base que pueden afectar al centro termorregulador⁴.

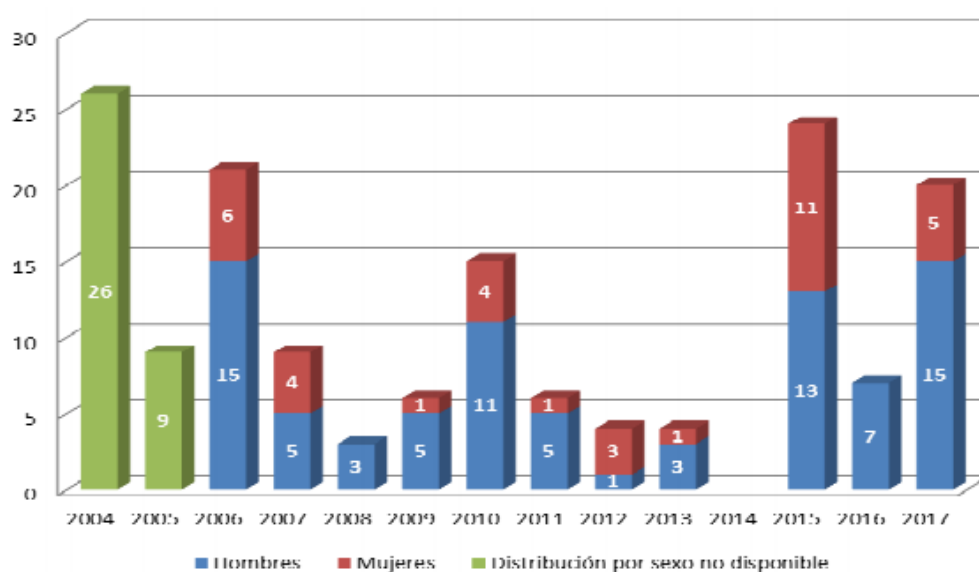


Gráfico 1.- Muertes en España por golpe de calor desde 2004 hasta 2017

Según los resultados de un trabajo realizado el 2019 en Environment International, la mortalidad por olas de calor en España ha descendido drásticamente en la última década, pasando de un 14% a un 1%. La investigación se publicó en colaboración con la Asociación Española de Meteorología (AEMET) y la Consejería de Sanidad⁵.

Los criterios para su diagnóstico son una temperatura central mayor de 40,5 grados Celsius (°C), alteraciones en la función cerebral y la presencia de anhidrosis. Siendo así un tríada de síntomas la que nos definen el cuadro clínico^{1 6}. Las medidas para su tratamiento deben ir encaminadas a reducir la temperatura del paciente a unos 38-39 °C en los primeros 30 minutos (min) utilizando medios físicos externos de enfriamiento. El tratamiento se debe realizar in situ, antes de transportar al paciente⁷.

Es importante entender que las enfermedades relacionadas con el calor **no progresan a lo largo de un continuo**: los pacientes desarrollan un golpe de calor sin haber tenido formas más leves de enfermedad por calor, y los pacientes con un tipo más leve de enfermedad por calor generalmente no progresan a golpe de calor⁸.

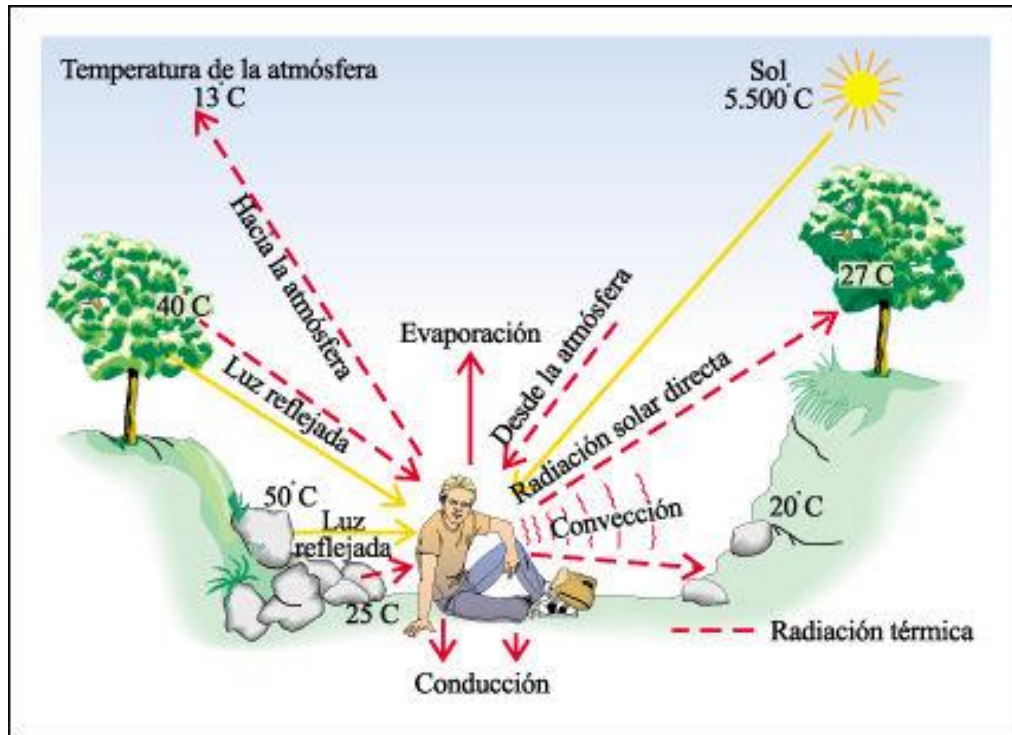


Imagen 2.- Métodos de intercambio de calor con el medio

En nuestro organismo se producen diferentes tipos de **intercambios de calor** (IC) con el medio. Son tres: conducción, convección y radiación⁹:

- ❖ El calor por conducción se produce cuando dos objetos a diferentes temperaturas entran en contacto.
- ❖ La transmisión de calor por convección tiene lugar en líquidos y gases.
- ❖ La transmisión de calor por radiación se produce cuando el calor es emitido por un cuerpo debido a su temperatura.

Para entender estas reacciones debemos comprender el siguiente enunciado matemático¹⁰.

$$\text{Almacenamiento de calor} = \text{metabolismo} - \text{trabajo} - \text{evaporación} \pm \text{radiación} \pm \text{conducción} \pm \text{convección}.$$

Dentro de esta fórmula definiremos los siguientes términos:

- ❖ El **metabolismo**: son las reacciones químicas que ocurren dentro del cuerpo que producen calor.
- ❖ El **trabajo** es el ejercicio externo realizado.
- ❖ La **evaporación** es la pérdida de calor hacia el medio ambiente como agua vaporizada de los conductos respiratorios y la superficie corporal.

Existen diferentes **tipos de golpe de calor** según la causa que los produce y son los siguientes⁵:

- ❖ En primer lugar, nos encontramos con la **forma clásica**, la más común, que afecta a personas **ancianas** o personas con **enfermedades crónicas de base**, es decir, personas que no gozan de una buena salud. Se produce durante épocas del año de mucho calor. El centro termorregulador de estas personas se encuentra afectado y la mayoría de ellos padecen **anhidrosis**. Se produce con temperaturas máximas superiores a los 32°C y mínimas que no descienden de los 27°C.
- ❖ En segundo lugar, nos encontramos con la relacionada con la realización de **ejercicio** en ambientes **calurosos con temperaturas anormalmente altas** o con **humedades elevadas**. Los mecanismos de termorregulación se ven superados por el ambiente cálido y el incremento de producción de calor del organismo.

Cabe destacar que el golpe de calor puede tener **afectación** a nivel del sistema nervioso central, muscular, cardíaco, renal, hematológico, pulmonar, gastrointestinal, endocrino y electrolítico¹¹.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es recopilar información, con un grado alto de evidencia científica, mediante una búsqueda en diferentes bases de datos de artículos, manuales y revistas científicas que nos permitan conocer el abordaje prehospitalario del GC para mejorar así su atención y el pronóstico de la enfermedad.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- ❖ Conocer y dar una explicación científica y desde el punto de vista enfermero sobre la patología.
- ❖ Determinar las prioridades de atención en el tratamiento del GC.
- ❖ Dar a conocer el GC a la Enfermería para lograr un mejor abordaje y así reducir la tasa de mortalidad.

4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS

El estudio realizado consiste en una [revisión bibliográfica](#) en la cual se han utilizado diferentes fuentes y bases de datos para reunir la información necesaria y desarrollar el presente Trabajo de Fin de Grado.

Se han utilizado bases de datos como Dialnet, Medline, Scielo, Gredos y principalmente [PubMed](#). De esta última se encontraron 3.615 resultados al introducir el término “Heatstroke” en el buscador. Se han recopilado las principales publicaciones en las que se ha basado esta revisión bibliográfica sistemática.

Una de las fuentes principales de este trabajo es la tercera edición del [Manual de Urgencias Carlos Viviano Guillén](#); Actualizado y revisado en el año 2018. En la elaboración de este documento, se ha utilizado este Manual como una de las principales guías de información porque para su desarrollo se han tenido en cuenta múltiples publicaciones que incluían datos científica y empíricamente testados para los tratamientos de la patología por calor. Otra de las fuentes principales ha sido la [Revista Argentina de Terapia Intensiva](#) publicada en 2016 que incluye las actualizaciones hasta la fecha del tratamiento de la patología por calor. También se han seleccionado artículos de investigación, con diferentes métodos de estudio de la población y de los datos. De todos los utilizados, se han seleccionado los considerados mejores para realizar este trabajo.

Para la elaboración de este estudio se han tenido en cuenta unos criterios de inclusión y exclusión de información científica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los tipos de publicaciones que se han utilizado son manuales, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos. ❖ Los estudios deben estar publicados entre los años 2010 y 2020. ❖ Las publicaciones deberían estar redactadas en castellano o en inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No se han tenido en cuenta artículos o publicaciones que no contaran con una evidencia científica clara. ❖ Estudios que no se encontraran en alguna de las bases de datos anteriormente citadas. ❖ Estudios que no se encontraran en versión gratuita en las bases de datos. ❖ Aquellos artículos que no aparecieran al introducir “Heatstroke” o “golpe de calor”.

Esquema 1.- Criterios de inclusión y exclusión de las publicaciones

5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A la hora de comenzar la búsqueda de información, para conseguir que esta sea más clara y eficaz, se seleccionaron 27 artículos. La selección se basó en los criterios de inclusión y exclusión que figuran en el esquema 1.

Dentro de toda la bibliografía se han elegido **6 artículos**, manuales o ensayos clínicos que destacan porque aportan extensa información sobre el abordaje del manejo prehospitalario del GC. A continuación, para simplificar y resumir la información recogida se expondrá el contenido de los 6 en tablas de resultados.

5.1 TABLAS DE RESULTADOS

5.1.1 MANUAL DE URGENCIAS CARLOS BIBIANO GUILLÉN

Una de las principales fuentes de este trabajo ha sido la tercera edición del **Manual de Urgencias Carlos Bibiano Guillén**¹² publicada en el año 2018. La información se ha

extraído del capítulo 166 “Urgencias por calor. Hipertermia”, que se encuentra dentro del bloque “Miscelánea”.

Se ha seleccionado entre el resto de los artículos por contener las principales recomendaciones sobre el tratamiento del golpe de calor. Al ser un manual consta de acreditación científica válida. Además, gracias a este manual, se ha extraído información muy relevante en cuanto a los pilares fundamentales del tratamiento del GC, el uso de fármacos y la hidratación del paciente¹².

TÍTULO	Manual de Urgencias Carlos Bibiano Guillén		
AUTOR	Bibiano C.	INSTITUCIÓN	Hospital Infanta Leonor.
REFERENCIA	12	AÑO	2018
DESTACADO POR	Recopilar las principales recomendaciones en el manejo prehospitalario del golpe de calor, uso de fármacos e hidratación.		
INTERVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Enfriamiento precoz antes del traslado. Detener enfriamiento cuando la Tr llegue a 38,5°C. ❖ Catéter de presión venosa central (PVC) para dirigir el ritmo de la hidratación si el paciente está en shock. Si no remonta, administrar dobutamina. No reanimación agresiva por riesgo de edema de pulmón. ❖ Técnicas de enfriamiento interno se reservan para las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). ❖ Dantroleno sódico 2,5mg/kg intravenoso (IV). Repetir a los 5-10 minutos y luego continuar 1mg/kg/ 6 horas. ❖ Bromocriptina 10-20mg/día si los síntomas extrapiramidales son muy intensos. 		

MÉTODO RECOMENDADO	BIAH.
---------------------------	-------

Tabla 1.- Resultados Manual de Urgencias Carlos Bibiano Guillén¹².

5.1.2 REVISTA ARGENTINA DE TERAPIA INTENSIVA

Otro de los textos seleccionados ha sido la [Revista Argentina de Terapia Intensiva](#)¹³. Esta revista se ha escrito revisando el tratamiento del GC utilizando múltiples búsquedas en las bases de datos de PubMed y Scopus.

Concretamente, con esta Revista, se ha sacado información para comparar los pilares fundamentales del abordaje prehospitario del golpe de calor, diferentes formas de tratamiento y su eficacia y datos para poder hablar con evidencia científica sobre la temperatura corporal.

TÍTULO	Revista Argentina de Terapia Intensiva		
AUTOR	Yic CD, Gindel D, Pontet J, Cancela M.	INSTITUCIÓN	Asociación Española Primera en Salud, Montevideo, Uruguay.
REFERENCIA	13	AÑO	2016
MÉTODO	Revisión del tema en PubMed y Scopus.		
DESTACADO POR	Enfriar antes que trasladar al paciente.		
INTERVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sostén de funciones vitales y disminución inmediata de la temperatura central. Es muy importante el tiempo. ❖ Monitoreo continuo de la Tr. 		

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Disminuir la Tc por debajo de 40,5°C en 30 minutos. Esto acerca al 100% la supervivencia. ❖ Técnicas de enfriamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ BIAH como método de elección. ○ Las técnicas que combinan evaporación y convección son menos eficientes. Se utilizan en pacientes inestables y pacientes con comorbilidades. ○ Las técnicas convectivas se utilizan como terapia coadyuvante. ❖ No hay suficiente evidencia para recomendar uso de dispositivos intravasculares de refrigeración, sistemas de enfriamiento externo no invasivos, o el lavado de cavidades corporales con solución salina isotónica. ❖ Evitar llegar a la hipotermia por enfriamiento. Dejar de enfriar en 38,5°C.
MÉTODO RECOMENDADO	BIAH.

Tabla 2.- Resultados de la Revista Argentina de Terapia Intensiva¹³.

5.1.3 MANEJO PREHOSPITALARIO DE LAS LESIONES CAUSADAS POR CALOR

Por otro lado, tenemos el [TFG de Juan Carlos Gómez Ruano⁷](#), realizado en 2017. Este TFG fue desarrollado en la Universidad de Salamanca. Consiste en una revisión bibliográfica sistemática sobre el tema. La información de este texto se ha sacado del apartado de síntesis y análisis de los resultados, concretamente del subíndice de “Golpe de calor”.

Las indicaciones contenidas en el presente artículo están relacionadas con el comienzo del tratamiento, los primeros pasos que debemos llevar a cabo para conseguir salvar la vida del paciente y cómo debe realizarse el transporte hacia un centro hospitalario.

TÍTULO	Manejo Prehospitalario de las Lesiones Causadas por el Calor.		
AUTOR	Gómez JC.	INSTITUCIÓN	Universidad de Salamanca
REFERENCIA	7	AÑO	2017
MÉTODO	Trabajo de Fin de Grado. Revisión bibliográfica del tema en diferentes manuales y bases de datos.		
DESTACADO POR	Hablar sobre intervalos de enfriamiento y la postura del paciente en el transporte al medio hospitalario.		
INTERVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En primer lugar, ABC. ❖ Monitorizar la Tr. ❖ Oxígeno (O2) a alto flujo. ❖ BIAH (1,7-15°C) como método de elección. Puede llegar a bajar 1°C/5min. Es un riesgo importante tener que tratar un caso leve de hipotermia después de un caso grave de hipotermia. Si las extremidades no entran en la bañera, cubrir con compresas de hielo. Vía venosa periférica (VVP) cuando el paciente se encuentre en la bañera para reposición de líquidos 1 – 1,5 L suero fisiológico (SF) 0,9%. No más de 2 litros (L) en la primera hora. ❖ Transporte en decúbito lateral derecho y ambulancia con aire acondicionado. 		

MÉTODO RECOMENDADO	BIAH.
---------------------------	-------

Tabla 3.- Resultados de Manejo Prehospitalario de las Lesiones Producidas por Calor⁷.

5.1.4 RIESGOS E INTERVENCIONES SANITARIAS EN EL GOLPE DE CALOR

Otro de los artículos elegidos ha sido una revisión bibliográfica de Pubmed: “Riesgos e intervenciones sanitarias en el golpe de calor”¹⁴. Este informe contiene las recomendaciones del abordaje del GC actualizadas hasta el 2019.

Tras el estudio realizado, la conclusión del presente artículo señaló que el único tratamiento efectivo es el enfriamiento inmediato del paciente. Nos habla de que se puede llegar al extremo de que un paciente se recupere de un golpe de calor, pero no del FMO y requiera algún tipo de trasplante, el más común es el de hígado. También añade la contraindicación de los fármacos para tratar esta patología ya que harían progresar con más rapidez el daño tisular hasta propiciar el FMO.

TÍTULO	Riesgos e intervenciones sanitarias en el golpe de calor.		
AUTOR	Dieter, Joachim, Clemens, Jochen, Kai, Piekarski.	INSTITUCIÓN	German Medical Journal International.
REFERENCIA	14	AÑO	2019
MÉTODO	Revisión selectiva sistemática en Pubmed y las guías actuales.		
DESTACADO POR	Afirmar la imposibilidad de recuperar el tiempo perdido ya que el daño tisular continúa si no se actúa en la primera media hora.		

INTERVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Disipación de calor, administración de líquidos IV y monitoreo de signos vitales. ❖ Reducir la temperatura por debajo de los 40°C en 30 minutos. Se puede producir un FMO a partir de esa temperatura por una respuesta inflamatoria sistémica. ❖ La inmersión del cuerpo en agua helada es la intervención recomendada con el efecto de enfriamiento más rápido. Quitar la ropa con el paciente sumergido y no perder tiempo antes. ❖ Detener los métodos de enfriamiento cuando se hayan alcanzado los 38-39°C ❖ En algún caso se puede llegar a necesitar trasplante de órganos debido al FMO, principalmente de hígado. ❖ No existe alternativa farmacológica. No dantroleno. No antipiréticos. El problema no es la fiebre, sino un sobrecalentamiento causado por el trabajo muscular.
MÉTODO RECOMENDADO	BIAH.

Tabla 4.- Resultados de Riesgos e intervenciones sanitarias en el Golpe de Calor¹⁴.

5.1.5 EVALUACIÓN DE DISTINTOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DESPUÉS DE LA HIPERTERMIA INDUCIDA POR EL EJERCICIO

En el quinto artículo, nos encontramos un ensayo clínico cruzado realizado en la Universidad Nacional de Singapur en el que estudiaron las tasas de enfriamiento, con la posterior comparación entre sí y con un control (paciente sin medidas físicas de enfriamiento), de 3 productos que se encuentran en el mercado¹⁵.

TÍTULO	Evaluación de distintos sistemas de enfriamiento después de la hipertermia inducida por ejercicio.		
AUTORES	Pearl M, S. Tan.	INSTITUCIÓN	National Athletic Trainers' Association, Inc.
REFERENCIA	15	AÑO	2017
MÉTODO	Ensayo clínico		
DESTACADO POR	Comparar 4 métodos diferentes de enfriamiento utilizando productos comerciales que pueden utilizarse en el ámbito prehospitalario.		
RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ThermoSuit (TS): 0,16°C/min \pm 0.06°C min. ❖ EMCOOLS Flex. Pad (EC): 0.12°C/min \pm 0.04°C/min. ❖ Bodycooling unit (BCU): 0.09°C/min \pm 0.06°C/min. ❖ No cooling: 0.06°C/min \pm 0.02°C/min. 		
CONCLUSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El TS ofreció una tasa de enfriamiento mayor que las demás modalidades. ❖ La EC ofreció una tasa de enfriamiento mayor que el no enfriamiento y BCU. ❖ Sin embargo, CE y BCU no mostraron diferencias clínicamente destacables entre sí. 		

Tabla 5.- Resultados de Evaluación de distintos sistemas de enfriamiento después de la hipertermia inducida por ejercicio¹⁵.

5.1.6 EFFECTIVIDAD DE UN MÉTODO DE ENFRIAMIENTO SIMILAR AL BAÑO POR INMERSIÓN, DESPUÉS DE LA HIPERTERMIA INDUCIDA POR EL EJERCICIO

En la presente tabla 9, se desarrolla un ensayo clínico realizado en la Universidad de Arkansas, en Fayetteville, en el cual se estudió la eficacia de un tratamiento alternativo al BIAH para poder utilizarlo en caso de que no se dispusiera de los medios suficientes para llevarlo a cabo. Este método es el enfriamiento asistido por lona con oscilación (TACO). Consiste en utilizar una lona de plástico a modo de bañera sostenida por 4 personas, una en cada esquina, que sirve como recipiente para el agua helada.

TÍTULO	Efectividad de un método de enfriamiento similar al baño por inmersión después de la hipertermia inducida por el ejercicio.		
AUTORES	Luhrling K, Butts Cory, Smith Cody, Bonacci Jeffrey, Ylanan Ramon, Ganio Matthew et al.	INSITUACIÓN	National Athletic Trainers' Association, Inc.
REFERENCIA	6	AÑO	2016
MÉTODO	Ensayo clínico randomizado.		
DESTACADO POR	Demostrar la validez de un método alternativo e igual de eficaz que el BIAH.		
RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La premisa para considerar el método válido fue la siguiente: “Para que el enfriamiento sea eficaz en 30 minutos, la refrigeración de todo el cuerpo debe ser de 0.0788°C/minuto. Las tasas normales de enfriamiento oscilan entre 0.1298 y 0.3508 y producen una supervivencia del 100%”. ❖ TACO: 0.14°C/min \pm 0.06°C/min. 		

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No cooling: 0.04°C/min \pm 0.02°C/min. ❖ Los pacientes permanecieron inmersos 15 minutos en 151 litros de agua helada hasta que regresó a 38,18°C. Su temperatura era superior a los 39°C.
CONCLUSIÓN	Se encontró que es más eficaz el uso de TACO que el control (paciente sin inmersión) y tiene una tasa de enfriamiento válida según la premisa del estudio.

Tabla 6.- Resultados de efectividad de un método de enfriamiento similar al baño por inmersión después de la hipertermia inducida por el ejercicio⁶.

5.2 RESTO DE ARTÍCULOS

El resto de los artículos seleccionados también nos aportan información de bastante importancia en cuanto al abordaje prehospitalario del GC, aunque no se han considerado como imprescindibles para la realización del presente trabajo.

En primer lugar, se han utilizado las referencias bibliográficas del 1-11 para el desarrollo de la [introducción](#). Estos textos nos aportan información esencial y general sobre el tratamiento del GC y diferentes consideraciones que debemos tener en cuenta para entender esta patología como por ejemplo las diferentes formas de IC que existen, encontradas en las publicaciones 9 y 10, o los diferentes tipos de GC en el 5.

En segundo lugar, aquellas publicaciones que han servido para comparar los [pilares fundamentales](#) del abordaje de la patología, la forma y lugares donde debemos medir la [temperatura](#) para que esta sea fiable y las diferentes formas de [tratamiento](#) del GC que existen.

Dentro de este grupo de textos, el número 17 ha aportado información de importancia para el desarrollo de los pilares fundamentales del manejo prehospitalario del GC.

Por otro lado, nos encontramos aquellos que aportan información relevante sobre la temperatura, cómo medirla, dónde medirla, etc. Estas publicaciones son el número 17, 18, 19 y 27.

Los documentos que se han utilizado para el tratamiento, en sus diversos apartados son los desarrollados en la columna 4 de la tabla 9. Éstos son 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Cabe destacar que en este apartado solo se han incluido las publicaciones que no se han seleccionado para el análisis y síntesis de los resultados. Los que sí fueron seleccionados, podemos encontrarlos a lo largo de todo el trabajo.

ARTÍCULO	PILARES FUNDAMENTALES	TEMPERATURA	TRATAMIENTO
16			Medidas de enfriamiento
17	X	X	Medidas de enfriamiento, fármacos e hidratación
18		X	Medidas de enfriamiento y fármacos
19		X	
20			Hidratación
21			Medidas de enfriamiento
22			Medidas de enfriamiento
23			Medidas de enfriamiento
24			Medidas de enfriamiento,

			fármacos y oxigenoterapia
25			Medidas físicas, fármacos e hidratación
26	X		Oxigenoterapia e hidratación
27		X	Medidas de enfriamiento

Resumen 2.- Contenido de las publicaciones 16-27.

Cada recuadro que se encuentra con información o con una X nos indica que ese texto ha servido de ayuda para el desarrollo del apartado que aparece en la parte superior de la columna. Asimismo, en la columna de tratamiento se ha especificado el subapartado en el que podemos encontrar la referencia y por tanto la información de la publicación.

6. DISCUSIÓN

6.1 PILARES FUNDAMENTALES

Existe un acuerdo unánime entre todos los textos consultados acerca de los **pilares fundamentales del tratamiento del GC**. Son el enfriamiento inmediato del paciente y el mantenimiento de las constantes vitales.

Dentro de esta afirmación nos encontramos tres filosofías terapéuticas:

Aquellos autores, que defienden que debemos trasladar al paciente primero a un lugar fresco, quitar la ropa y posteriormente comenzar con el enfriamiento^{8 15}. Sin embargo, otros como Zaragozano¹, Shu Yuan¹⁷ o Bibiano¹² defienden la asistencia inmediata in situ. En desacuerdo con los anteriores, Morris¹⁰ y Gómez⁷ que opinan que primero debemos empezar con el ABC y posteriormente comenzar con el enfriamiento. En caso de que haya varios profesionales se podría hacer de manera simultánea. Dentro de esta filosofía también se encuentra Vázquez²⁶ que recomienda controlar la tensión arterial

del paciente y si fuera necesario utilizar drogas vasoactivas en caso de una hipotensión severa.

6.2 MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

En cuanto a la [medición de la temperatura](#) para realizar el diagnóstico de esta patología, existe un ligero conflicto.

Un [metaanálisis](#) realizado por Huggins et al.¹⁹ demostró que, aunque antiguamente, la temperatura se medía introduciendo el termómetro por el pabellón auricular sin llegar a tocar el tímpano, esta no es capaz de aumentar en la misma medida que lo hace la Tc, sin embargo, la Tr sí. La temperatura timpánica puede llegar a variar 5°C si la comparamos con la Tr o la Tc²⁷.

Acorde a este estudio, la mayoría de los autores, como por ejemplo Julián³ o Yic¹³, solo hablan de la medición de la [Tr](#) como aproximación más fiable de la Tc. ShuYan¹⁷, añade que la medición de la Tc debe hacerse a través del recto con una profundidad de unos 15 centímetros, cada 10 minutos o de manera continua. Tansey¹¹, suma el matiz de que con la temperatura rectal no solo podemos tener una idea de la temperatura central general del organismo, sino también de los órganos internos. Otra de sus aportaciones es contraindicar la medición de la Tc a través de la piel porque está influenciada por el flujo sanguíneo, que se eleva con una alta temperatura central y la temperatura ambiental¹¹. Sin embargo, otros textos como el de Kinkade⁸, afirman que también se puede medir de manera fiable la Tc por medio de una [sonda a través del esófago](#).

6.3 TRATAMIENTO

Existen diversos métodos y formas de tratar un golpe de calor. No existe tanta unanimidad como en el resto de los apartados.

6.3.1 MEDIDAS FÍSICAS DE ENFRIAMIENTO

Para que el [tratamiento sea efectivo](#), se debe disminuir la temperatura por debajo de los [40°C en los primeros 30 minutos](#) desde la instauración del cuadro clínico. Si el enfriamiento se retrasa más de 30 minutos, el daño tisular continuará, aunque se alcance el objetivo de temperatura corporal¹⁷.

Reducir la Tc por debajo de los 40,5°C en los primeros 30 minutos nos acerca a una [supervivencia del 100%](#)¹². Sin embargo, Zaragoza¹, disminuye esta temperatura a los 39°C.

Como norma general, el [tratamiento de elección](#) del GC se realiza in situ, mediante el [BIAH](#). Esta doctrina terapéutica la defienden la mayoría de los autores con los que se ha trabajado en este estudio, como, por ejemplo, Luhring et al.⁶, Gómez⁷ o Wasserman²¹. Este tratamiento reduce las hospitalizaciones y el tiempo de estancia en el hospital, al igual que reduce la cascada de sucesos que terminan en un FMO²⁷.

No se ha encontrado unanimidad en las [tasas de enfriamiento](#) del BIAH. Kinkade⁸, afirma que con este método la temperatura baja 0,2°C/minuto, es decir, se espera que la temperatura baje 1°C cada 5 minutos. En cambio, ShuYuan¹⁷ reduce esta temperatura de enfriamiento a 0,13°C/min y dice que se debe de tener cuidado porque a los 10 minutos empiezan los escalofríos y la inquietud, esto puede derivar en otros problemas como la mayor producción endógena de calor y el posterior aumento de la Tc. Gómez⁷ reduce todavía más esta temperatura de enfriamiento afirmando que puede llegar a bajar 1°C/5 minutos. Epstein¹⁸ dice que este método puede llegar a enfriar desde 0,2°C a 0,35°C/ minuto.

Este tratamiento debe empezar lo antes posible. Dieter et al.¹⁴, dicen que la ropa debe quitarse con el paciente ya sumergido y no antes. Estos minutos pueden ser la diferencia entre la vida y la muerte.

Yic¹², afirma que es tan importante como el BIAH mantener un [masaje continuo](#) en la piel para favorecer la Vd y promover la circulación y la pérdida de calor. Hay que evitar la Vc.

Este método de enfriamiento tiene un riesgo principal asociado, la posible instauración de un cuadro de [hipotermia por sobreenfriamiento](#), pero los peligros de la hipertermia superan con creces los asociados con el sobreenfriamiento de los individuos hipertérmicos²².

Tampoco se ha encontrado unanimidad en cuanto a la temperatura a la que se deben [detener las intervenciones](#) para enfriar al paciente. Un estudio realizado por Gagnon et al²² en conjunto con el Departamento de Quinesiología de la Universidad de Connecticut habla sobre cuál es el límite seguro de enfriamiento de Tr y afirma que

ese límite son los 38,6°C. Kinkade⁸, Zaragozano¹ y Epstein¹⁸, concuerdan entre sí, y dicen que esta temperatura límite son los 39°C. El resto de los autores, como Gómez⁷, ShuYuan¹, Dieter et al¹³, el periódico JAMA¹⁶ o Demartini et al²³ afirman que esta temperatura debe ser más baja, entre 38-39°C. Wasserman²¹, descende la temperatura a la que debemos detener el enfriamiento hasta los 36-38°C. Ha sido el límite de enfriamiento más bajo encontrado en la bibliografía.

Tampoco existe un acuerdo unánime sobre la [temperatura](#) a la que se debe mantener el [agua](#) en este tratamiento. Demartini²³ defiende que esta temperatura debe ser de 10°C, Kinkade⁸ la sitúa entre 1 y 14°C, Shu Yuan¹⁷ entre 2 y 20°C, Gómez entre 1,7 y 15°C. Estas cifras están todas comprobadas clínicamente, por lo que el agua podría estar entre 1 y 20°C para realizar este tratamiento.

Como método alternativo al BIAH que debe hacerse en una bañera, la Asociación Nacional de Entrenadores Atlético de los Estados Unidos desarrolló un método con el mismo mecanismo de acción que la bañera, pero con un coste de 20 dólares, el [TACO](#). En su estudio se demostró que la tasa de enfriamiento, 0,148°C/min era ligeramente menor a la utilizado en el BIAH. Por tanto, se demostró que también es una modalidad aceptable para el tratamiento de emergencia⁶.

No todos los textos hablan del BIAH como método de elección. Julián³, no recomienda este método porque genera Vc y dificulta medidas terapéuticas y la práctica de maniobras como la reanimación cardiopulmonar si fuera preciso. Según señala Zaragozano¹, este método está contraindicado en pacientes inestables. Dentro de sus consideraciones, el método más efectivo es el baño con esponjas o compresas con agua helada en toda la superficie corporal, sumándole aireación con ventiladores o abanicos. Para ello el paciente debe ponerse en posición fetal para enfriar la máxima superficie posible¹. Shu Yuan¹⁷ también aboga por los [métodos evaporativos](#) como rociar con agua fría al paciente o cubrir la piel con paños húmedos e incluso impregnar una toalla en alcohol y colocarla sobre la piel del paciente para favorecer la Vd.

Yogesh et al.²⁴ refieren como método más efectivo la [refrigeración interna](#), parenteral, por medio de líquidos IV, por SNG o a través de una Sonda Foley o de un enema. Estos líquidos deberán ser solución salina normal, dextrosa al 5% o Ringer lactato. Epstein¹⁸ también piensa que son de elección, pero controlando la temperatura intravascular. Bibiano¹² piensa que estos métodos deben derivarse para las UVIs y no

para las emergencias ya que pueden tener muchas complicaciones asociadas. Zaragozano¹ señala que la administración de líquidos fríos IV puede llegar a provocar arritmias. Yic¹³ no recomienda la administración IV de líquidos de refrigeración al no haber evidencia de su eficacia.

Morris¹⁰ y Lee et al.²⁵ no describen ningún tratamiento específico más eficaz que los demás por falta de pruebas y de evidencia científica.

Pearl¹⁵ realizó un estudio comparando 3 productos comerciales BCU, EMCOOL Flex, Pad y Thermosuit con la tasa de enfriamiento corporal basal que son 0,068°C/min. Demostró que TS tiene una tasa de enfriamiento de 0,168°C/min, EC de 0,128°C/min y BCU de 0.098°C min, por lo que, estos tres métodos también se podrían considerar como eficaces al superar o aproximarse de una manera clara a 1°C/min.

Lee et al.²⁵ hizo un estudio sobre un tratamiento experimental en pacientes con GC que consistía en **inducir una hipotermia** reduciendo la temperatura de los pacientes. Los resultados de este estudio fueron concluyentes y demostraron que era una terapia eficaz y, además, ejercía un papel protector del sistema nervioso central.

El **enfriamiento en vivo** es un método que consiste en el riego del estómago con solución salina a 4-10°C (10ml/kg durante un minuto). Después aspirar el contenido. Esto se puede repetir varias veces¹⁷.

Otros **métodos de enfriamiento** son: el enfriamiento de las extremidades con compresas de hielo; lavado gástrico con solución helada si está el paciente intubado; colocar compresas de hielo en zonas de paso de grandes vasos como por ejemplo ingles, cuello, axilas o cabeza; o rociar al paciente con una niebla de agua y un ventilador apuntando hacia él. Las mantas de enfriamiento no están recomendadas y son poco eficaces^{1 7 8 24}.

6.3.2 FÁRMACOLOGÍA

Existe unanimidad con los **antipiréticos**. Están contraindicados al no ser efectivos, porque actúan sobre los mecanismos de termorregulación que se encuentran afectados. Estos agravan la coagulopatía y la lesión hepática. Los autores que defienden esta afirmación son Zaragozano¹, Morris¹⁰, Dieter et al¹⁴, Shu Yuan¹⁷ y Yogesh²⁴. No se ha encontrado ningún texto que abogue por lo contrario.

No está recomendado el uso de [aspirina](#) y [paracetamol](#) porque pueden agravar el daño tisular, sobre todo, el daño hepático. La aspirina también puede producir alteraciones de la coagulación¹⁷.

Para evitar las [convulsiones](#) que aumentan la producción de calor y agravan el daño al sistema nervioso, se pueden utilizar 10-20 mg de diazepam IV administrados en 2-3 minutos. También se puede administrar intramuscular. En caso de que estas no se detengan, se puede administrar 10 mg después de 20 minutos. No debe superarse la dosis de 40-50mg al día. Si no se controlan estas convulsiones podemos administrar fenobarbital de 5-8 mg/kg además del diazepam¹⁴. Además, para evitar los [escalofríos](#) se puede usar clorpromazina 25-50 mg IV¹.

En cuanto al [dantroleno sódico](#), existe bastante controversia. Por un lado, tenemos autores como Dieter et al¹⁴. Morris¹⁰, Epstein¹⁸, que no recomiendan el uso de este fármaco para el tratamiento del GC. Sin embargo, Bibiano¹² aboga por la administración de dantroleno 2,5 mg/kg. Repetir a los 5-10 minutos y luego continuar con 1mg/kg/6 horas.

En caso de que existan [síntomas extrapiramidales](#) muy intensos se puede administrar bromocriptina 10-20mg/día¹².

Si a la hora de [estabilizar al paciente](#), este no responde, se pueden utilizar agentes inotrópicos²⁴.

Se puede administrar [antibioterapia](#) a modo de profilaxis para evitar posibles complicaciones²⁴.

El [manitol](#) y la [furosemida](#) se pueden utilizar para la profilaxis del edema cerebral y la necrosis tubular renal¹.

6.3.3 VÍA AÉREA Y OXIGENOTERAPIA

Se debe [girar la cabeza](#) del paciente hacia un lado para evitar la broncoaspiración y eliminar las posibles secreciones que puedan obstaculizar la VA. En caso de que la Escala de Coma de Glasgow sea menor de 9 se debe intubar o mantener la VA abierta a mano y pedir apoyo. Si la saturación por medio de pulsioximetría es menor del 90% con gafas nasales se debe utilizar una mascarilla¹⁷. Yogesh et al²⁴ no se fijan en la Escala de Coma de Glasgow a la hora de indicar una intubación, según este autor si

hay baja saturación se debe intubar. Gómez⁷ aboga directamente por administrar O₂ a alto flujo en cuanto se reconozca el cuadro clínico.

Se deben comprobar los gases arteriales. En caso de que haya acidosis se debe administrar bicarbonato²⁶.

6.3.4 HIDRATACIÓN

La hidratación debe iniciarse cuanto antes para proteger el flujo sanguíneo renal y evitar la **rabdomiólisis**²⁰. Además, se debe mantener un control electrolítico y de la tensión arterial del paciente²⁶.

Debemos colocar un catéter de **PVC** si el paciente está en shock para dirigir el ritmo de hidratación¹¹.

La revista JAMA¹⁶ nos dice que no debemos **dar de beber** a los pacientes, sin embargo, Nichols² no está de acuerdo y opina que si se toleran líquidos VO la hidratación debe hacerse por esta vía.

Se deberán canalizar dos **VVP** de acceso grueso, también podríamos utilizar conductos medulares en caso de encontrarse disponibles. Se prefiere líquido con sodio. En la primera hora deben administrarse 1,5-2 L. Debemos controlar la orina que debe ser de 100-200 ml/hora⁶. Gómez⁷ aboga por la reposición de líquidos con 1-1,5 L en la primera hora pudiendo llegar a los 2 L, pero sin sobrepasar esta cifra.

Zaragozano¹ añade el uso de **ringer lactato** a un ritmo inferior al recomendado por ShuYuan¹⁷, a 250ml/h. Yic¹³ cree que el ringer lactato no debe usarse porque puede producir o agravar la disfunción hepatocítica y recomienda el uso de suero salino isotónico 0,9%.

Se debe evitar la perfusión de **suero glucosa** para evitar la reducción de sodio en el organismo¹⁷.

Por otro lado, debemos tener un control de la **glucemia** del paciente, ya que, son frecuentes las hipoglucemias en estos pacientes, lo que aumentaría las posibles complicaciones del GC⁷.

7. CONCLUSIONES

Después de haber leído artículos, tanto seleccionados para este trabajo como no, se ha realizado una síntesis y un análisis de los resultados y se han obtenido las siguientes conclusiones:

- ❖ El GC es una patología que debe tratarse en cuanto se instaure el cuadro clínico, es tiempo-dependiente.
- ❖ Es más frecuente que se produzca en verano, sobre todo durante olas de calor cortas e intensas porque el organismo no ha conseguido aclimatarse.
- ❖ El principal objetivo del tratamiento del GC es reducir la temperatura por debajo de los 39-40°C en los primeros 30 minutos desde la instauración del cuadro clínico.
- ❖ La temperatura más fiable para conocer la temperatura central del organismo es la temperatura rectal.
- ❖ Existe bastante controversia a la hora de utilizar tanto fármacos como líquidos de administración IV.
- ❖ Todos los sanitarios que trabajen en ámbitos rurales, sobre todo, deberían conocer el diagnóstico y tratamiento prehospitalario del GC.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Zaragozano J. Golpe de calor. Zaragoza: Servicio de Pediatría, Hospital Clínico Lorenzo Blesa; 2013 p. 7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7147376>
2. Nichols AW. Heat-related illness in sports and exercise. New York: University Health Services Mānoa; 2014 sep p. 11. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4596225/pdf/12178_2014_Article_9240.pdf
3. Julián A. Manual de Protocolos y Actuación en Urgencias. 4.^a ed. Toledo: SANED; 2016. 1712 p. Disponible en: https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/manual_urgencias_re2016.pdf
4. PLAN NACIONAL DE ACTUACIONES PREVENTIVAS DE LOS EFECTOS DEL EXCESO DE TEMPERATURAS SOBRE LA SALUD [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2018 may p. 50. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2018/docs/Balance_Plan_Calor_2017.pdf
5. Golpe de Calor [Internet]. Clínica Nostra Senyora Del Remei. Disponible en: <https://www.clinicaremei.org/es/article/golpe-calor>
6. Luhning K, Butts Cory, Smith Cody, Bonacci Jeffrey, Ylanan Ramon, Ganio Matthew et al. Cooling Effectiveness of a Modified Cold-Water Immersion Method After Exercise-Induced Hyperthermia. USA: University of Arkansas, Fayetteville; 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5224736/pdf/i1062-6050-51-11-946.pdf>
7. Gómez JC. Manejo Prehospitalario de las Lesiones Causadas por el Calor. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2017 may p. 28. Disponible en: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/133410/TFG_GomezRuano_ManejoPrehospitalarioLesionesCalor.pdf?sequence=1&isAllowed=y

8. Kinkade S. Beat the heat: Identification and Tx of heat-related illness. agosto de 2018. Disponible en: <https://mdedge-files-live.s3.us-east-2.amazonaws.com/files/s3fs-public/Document/July-2018/JFP06708468.PDF>
9. Sloan BK, Kraft EM, Clark D, Schmeissing SW, Byrne BC, Rusyniak DE. On-site treatment of exertional heat stroke. USA: The American Journal of Sports Medicine; 2015 p. 19. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/271596515_OnSite_Treatment_of_Exertional_Heat_Stroke
10. Morris A, Patel G. Heat Stroke. Miami: Aventura Hospital and Medical Center; 2019 ene p. 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537135/>
11. Tansey E, Johnson C. Recent advances in thermoregulation. Belfast, Northern Ireland: Centre for Biomedical Sciences Education, Queen's University; 2015 p. 10. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/advan.00126.2014>
12. Bibiano C. Manual de Urgencias Carlos Bibiano Guillén. 3.^a ed. Madrid: SANED; 2018. 1653 p. Disponible en: https://www.urgenciasyemergen.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/10/Manual-de-urgencias-3ed-Bibiano.pdf
13. Yic CD, Gindel D, Pontet J, Cancela M. Golpe de calor, Revista Argentina de Terapia Intensiva. Montevideo, Uruguay: Asociación Española Primera en Salud; 2016 p. 6. Disponible en: <http://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/476/396>
14. Dieter, Joachim, Clemens, Jochen, Kai, Piekarski. Health Risks and Interventions in Exertional Heat Stress. Alemania; 2019 p. 13. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6783627/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-116_0537.pdf
15. Pearl M, S. Tan. Evaluation of Various Cooling Systems After Exercise Induced Hyperthermia. Febrero de 2017; 9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5343523/pdf/i1062-6050-52-2-108.pdf>

16. Heat stroke is the most dangerous heat-related illness, and it can be fatal [Internet]. JAMA patient page. Environmental Health. 2017. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/266707>

17. Shu-Yuan Liu. Expert consensus on the diagnosis and treatment of heat stroke in China. Enero de 2020; 20. Disponible en: <https://mmrjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s40779-019-0229-2>

18. Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke [Internet]. The New England Journal of Medicine. 2019. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1810762>

19. Huggins R, Glaviano N, Negishi N, Casa DJ. Comparison of Rectal and Aural Core Body Temperature Thermometry in Hyperthermic, Exercising Individuals: A Meta-Analysis. USA: National Athletic Trainers' Association; 2012 p. 10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392164/pdf/i1062-6050-47-3-329.pdf>

20. A. Becker J, Lysney K S. Heat-Related Illness. Kentucky: University of Louisville, Louisville; 2012 p. 6. Disponible en: <https://www.aafp.org/afp/2011/0601/p1325.pdf>

21. Wasserman DD, Healy M. EMS, Methods To Cool A Patient In The Field. USA: Temple University Hospital; 2020 feb p. 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459303/>

22. Gagnon D, Bruno B. Lemire. Cold-Water Immersion and the Treatment of Hyperthermia: Using 38.6°C as a Safe Rectal Temperature Cooling Limit. Canadá: University of Ottawa, ON, Canada; 2011 p. 6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2938313/pdf/i1062-6050-45-5-439.pdf>

23. Demartini, Stearns, Belval, Crago, Davis, Jardine. Effectiveness of Cold Water Immersion in the Treatment of Exertional Heat Stroke at the Falmouth Road Race. USA: Department of Kinesiology, Korey Stringer Institute, University of Connecticut; 2015 feb p. 10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24983342/>

24. Yogesh, R. Srivatsan. Heatstroke: Causes, consequences and clinical guidelines. 2018; 31: 4. Disponible en: http://www.nmji.in/temp/NatlMedJIndia314224-6577704_181617.pdf
25. Lee EJ, Sung-Woo, Park J-S, Kim S-J. Successful treatment of severe heat stroke with selective therapeutic hypothermia using an automated surface cooling device. Seoul, Korea: Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Korea University; 2013 jun p. 78. Disponible en: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(13\)00160-3/pdf](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(13)00160-3/pdf)
26. Vázquez MJ, Casal Codesido JR. Guía de actuación en Urgencias. 4.^a ed. Ponferrada: Ofelmaga; 2012. 726 p. Disponible en: https://www.cercp.org/images/stories/recursos/articulos_docs_interes/actuacion%20urgencias%20guia.pdf
27. O. Roberts W. Exertional heat stroke and the evolution of field care: A physician's perspective. USA: Taylor and Francis Group; 2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5489007/pdf/ktmp-04-02-1316352.pdf>